

MODULAÇÃO DAS INTERAÇÕES ENTRE SOJA E MILHO PELA PRESENÇA DE DIFERENTES VIZINHOS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS

LUIS FELIPE BASSO¹; DOUGLAS ANTÔNIO POSSO²; HELENA CHAVES TASCA³; GUSTAVO MAIA SOUZA⁴

¹ Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Cognição e Eletrofisiologia Vegetal (LACEV) – felipestrapazon2409@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Cognição e Eletrofisiologia Vegetal (LACEV) – douglasposso@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Cognição e Eletrofisiologia Vegetal (LACEV) – hctasca@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Cognição e Eletrofisiologia Vegetal (LACEV) – gumaia.gms@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As plantas são organismos sésseis que se adaptaram para perceber uma ampla gama de estímulos ambientais para garantir sua sobrevivência, sendo capazes de se ajustarem quando fatores de estresse estão presentes, assim como na presença de vizinhos (SULTAN, 2000; MAHAL *et al.*, 2023). As plantas interagem constantemente com o ambiente, percebendo e interpretando pistas e sinais, incluindo aqueles de outras plantas, para otimizar a busca e a alocação de recursos (SULTAN, 2000).

Abaixo do solo, as plantas possuem mecanismos sofisticados para distinguir entre suas próprias raízes (autodiscriminação) e aquelas de outras plantas (não autodiscriminação), assim como também são capazes de identificar variações genéticas nos vizinhos e respondem de maneira diferenciada com base nas espécies ao seu redor, considerando se são clones, meios-irmãos ou se pertencem à mesma população (BERTOLLI *et al.*, 2020; BALUSKA; MANCUSO, 2021; PARISE; BERTOLLI; SOUZA, 2021). Esse reconhecimento influencia como as plantas competem ou cooperam com as raízes vizinhas, ajustando o crescimento e a alocação de recursos de acordo com a presença e a genética das plantas ao seu redor (CHEPLICK; KANE, 2004; SEMCHENKO; ZOBEL; HUTCHINGS, 2010).

Este estudo buscou avaliar a interação entre soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*) sob condições de salinidade, observando como a interação entre espécies e as variações genéticas afetam o desenvolvimento radicular e a resposta das plantas ao estresse devido à alta salinidade.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma sala de crescimento controlada, com temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de 60% e iluminação de LED (Sunny Day®, Full Spectrum 1000w). Utilizaram-se soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*) em substrato de areia lavada. Sementes foram semeadas em bandejas, irrigadas até a germinação, e transplantadas no 13º dia para copos de poliestireno expandido (350 mL) e poliestireno (700 mL), conforme o tratamento, para evitar limitações radiculares.

Os tratamentos foram: Controle (1 planta de milho, 1 planta de soja, 2 plantas de soja, 2 plantas de milho, e 2 plantas de cada espécie) e Tratamento Salinidade (configuração semelhante, mas irrigado com solução salina 100 mM em vez de água). Cada tratamento teve 8 repetições (Figura 1).

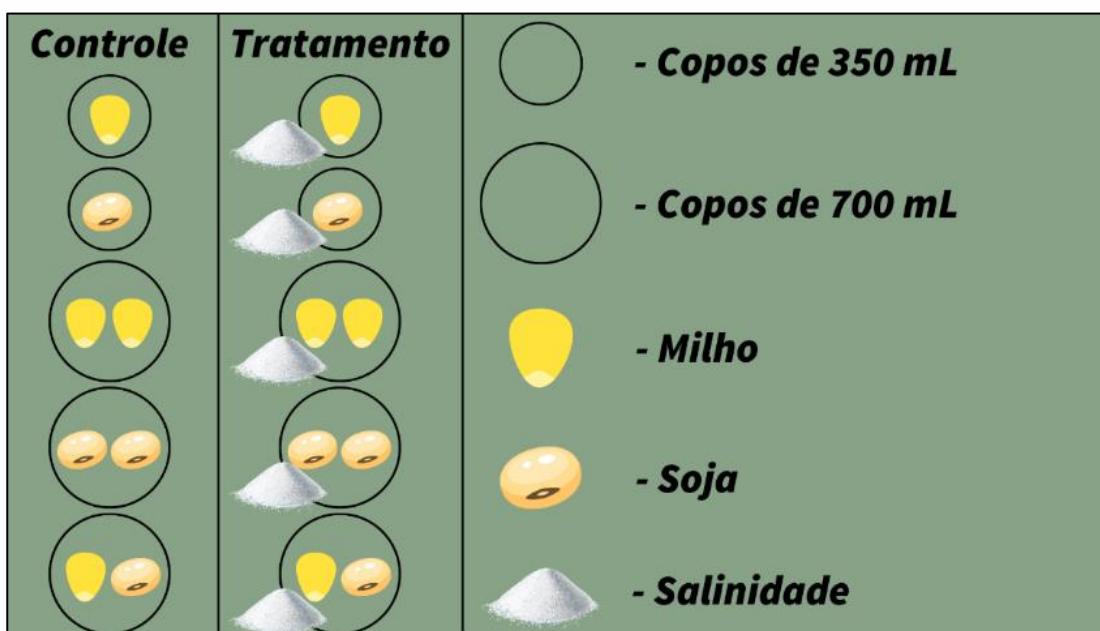


Figura 1. Delineamento experimental

Nos primeiros dias, as plantas foram irrigadas com água destilada. A solução salina foi introduzida no 7º dia para o Tratamento Salinidade. As plantas do Controle receberam 50 mL de água diariamente, e as do Tratamento Salinidade receberam 50 mL em copos de 350 mL e 100 mL em copos de 700 mL. A solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950) foi aplicada duas vezes por semana, substituindo a irrigação padrão. O experimento durou 41 dias.

Os parâmetros morfológicos analisados foram o número de folhas, altura da parte aérea, comprimento e volume das raízes, e massa seca das partes aérea e radicular. Os parâmetros fisiológicos incluíram o conteúdo relativo de água na folha (CRA) e concentração de clorofилas totais. Os dados foram analisados com estatística Bayesiana no software JASP. As médias ($n=5$) foram comparadas utilizando o Fator de Bayes (BF10), sendo que BF10 entre 1 e 3 indica suporte fraco para H1; entre 3 e 20, suporte positivo; e BF10 acima de 20, forte suporte para a hipótese alternativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de vizinhos, tanto conspécificos quanto heterospécíficos, influenciou de maneira significativa os parâmetros morfológicos e fisiológicos de soja e milho (Figura 2). A altura da parte aérea, o comprimento das raízes e o volume radicular apresentaram diferenças claras entre plantas cultivadas com vizinhos e aquelas isoladas, com esses efeitos sendo mais evidentes sob alta salinidade. As interações significativas entre salinidade e identidade do vizinho foram particularmente evidentes no número de folhas e na biomassa seca das raízes. Esses resultados indicam que tanto a presença quanto a identidade dos vizinhos afetam de forma pronunciada a morfologia das plantas, especialmente sob condições adversas de salinidade, sugerindo ajustes nas estratégias de busca por recursos em resposta às condições ambientais e à percepção de diferentes vizinhos.

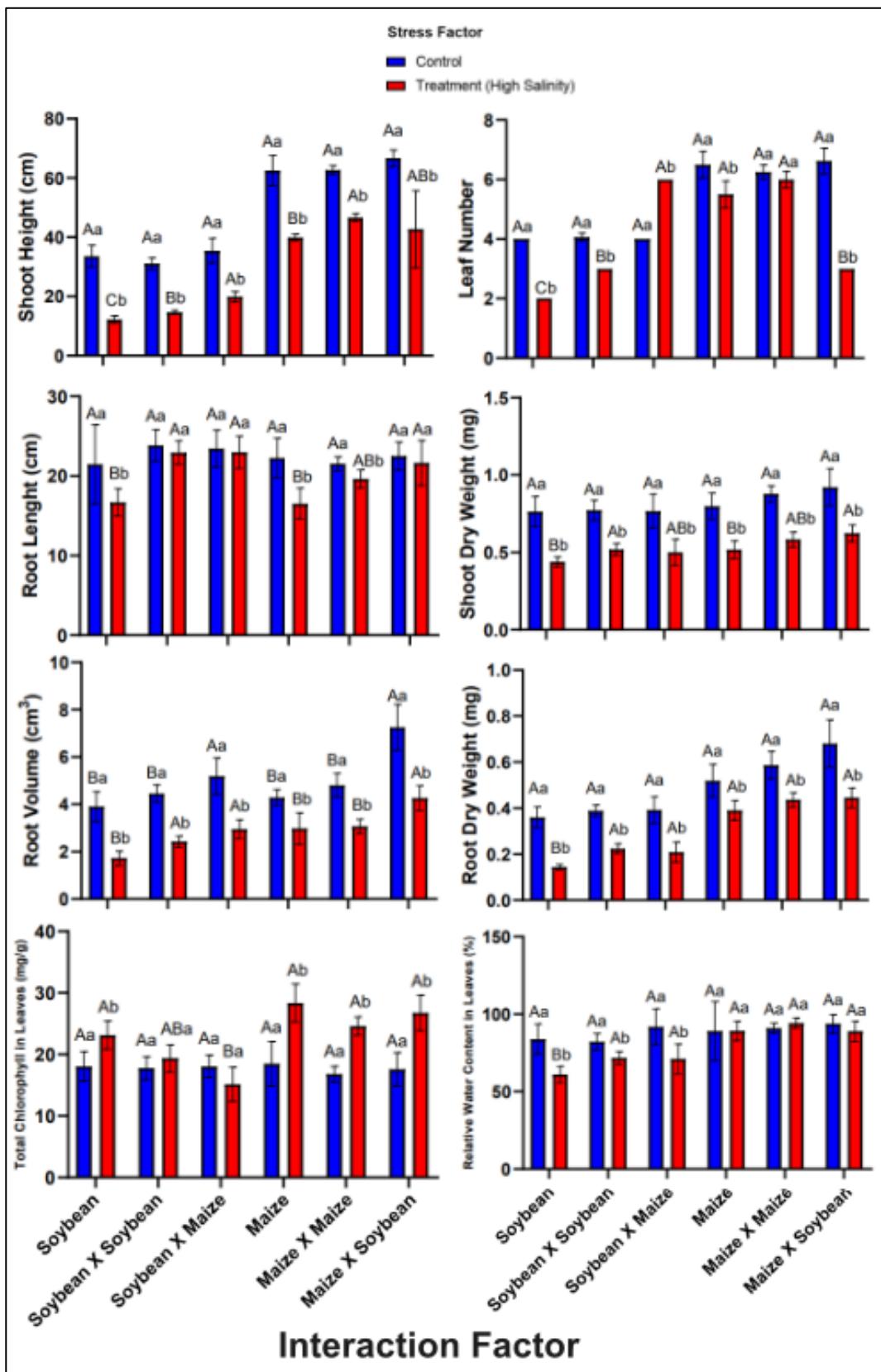


Figura 2. Comparação dos resultados dos parâmetros morfológicos e fisiológicos. Letras maiúsculas indicam diferenças significativas entre interações de espécies e minúsculas entre níveis de estresse. As médias ($n=5$) foram comparadas utilizando o Bayes Factor (BF10), onde valores $BF10 > 3$ indicam suporte positivo para a hipótese alternativa, e $BF10 > 20$ indicam forte suporte.

4. CONCLUSÕES

O estudo demonstrou que a presença de vizinhos influencia significativamente o comportamento das plantas, afetando tanto parâmetros morfológicos quanto fisiológicos. Sob condições de salinidade, as interações entre soja e milho revelaram adaptações específicas das plantas às condições estressantes, com diferenças marcantes no número de folhas e outros parâmetros avaliados. Estes resultados destacam a importância da plasticidade e variabilidade genética das plantas e sugerem a necessidade de investigações adicionais sobre sinais químicos e fatores ambientais para entender melhor as estratégias adotadas pelas plantas. A pesquisa ressalta a importância de práticas agrícolas sustentáveis e integradas, oferecendo insights valiosos para o manejo de cultivos e conservação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALUSKA, F.; MANCUSO, S. Individuality, self and sociality of vascular plants. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, v. 376, p. 20190760, 2021. doi.org/10.1098/rstb.2019.0760
- BERTOLLI, S. C.; NERIS, D. M.; SALA, H. R.; VIEIRA, W. L.; SOUZA, G. M. the level of relatedness affects self/nonself discrimination in *Eucalyptus urophylla* seedlings. *Canadian Journal of Forest Research*, v. 50, n. 5, p. 500-509, 2020. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2019-0376>
- CHEPLICK, G.; KANE, K. Genetic relatedness and competition in *Triplasis purpurea* (Poaceae): resource partitioning or kin selection? *Int. J. Plant Sci.* v. 165, p. 623-630, 2004.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soils. Berkeley: California, Agricultural Experimental Station, p. 347, 1950.
- MAHAL, H. F.; BARBER-CROSS, T.; BROWN, C.; SPANER, D.; CAHILL, J. F., Jr. Changes in the Amount and Distribution of Soil Nutrients and Neighbours Have Differential Impacts on Root and Shoot Architecture in Wheat (*Triticum aestivum*). *Plants*, v. 12, p. 2527, 2023.
- PARISE, A. G.; BERTOLLI, S. C. SOUZA, G. M. Belowground interactions affect shoot growth in *Eucalyptus urophylla* under restrictive conditions. *Plant Signaling & Behavior*, v. 16, n. 9, p. 1927589, 2021.10.1080/15592324.2021.1927589
- SEMCHENKO, M.; ZOBEL, K.; HUTCHINGS, M.J. To compete or not to compete: an experimental study of interactions between plant species with contrasting root behavior. *Evolutionary Ecology*. v. 24, p. 1433-1445, 2010.
- SULTAN, S. E. Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. *Trends in Plant Science*, v. 5 n. 12, p. 537–542, 2000. 10.1016/s1360-1385(00)01797-0